

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-058116

(43)Date of publication of application : 01.03.1994

(51)Int.Cl.

F01L 3/02

(21)Application number : 04-211602

(71)Applicant : YAMAHA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 07.08.1992

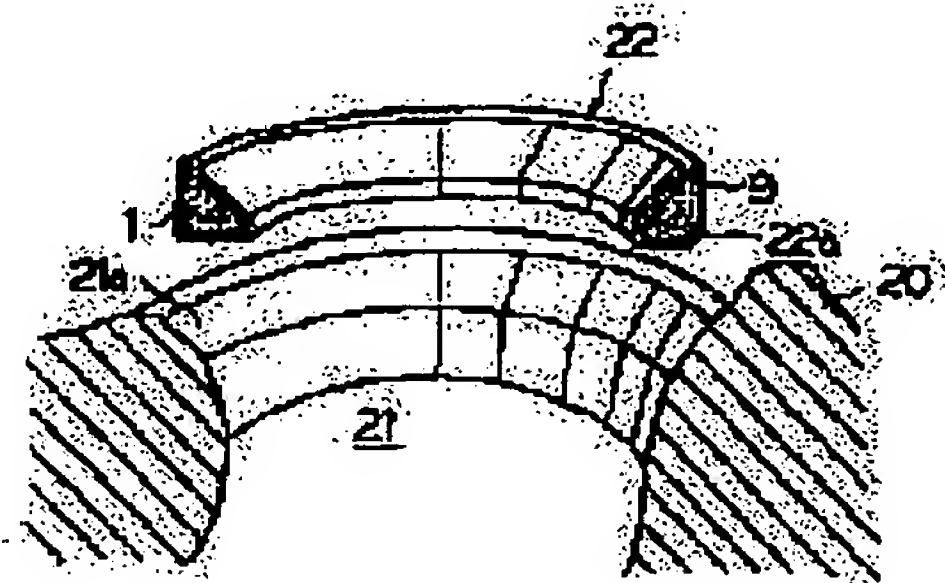
(72)Inventor : ADACHI SHUHEI
TSUDA HIDEKI
WAKUTA KAZUO
INAMI JUNICHI

(54) VALVE SEAT

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a valve seat which can be joined particularly to the periphery of intake/discharge air port of a cylinder head for a multi-valve engine without causing any cracking on the cylinder head.

CONSTITUTION: A valve seat 22 is composed of a sintered material 1 wherein a surface treated layer 9 is formed on its surface after a metal is filled in a hole through infiltration treatment, and a protrusion 22a is formed in a connecting part, to the cylinder head 20, of the valve seat 22. Electric conductivity of the whole sintered material 1 is improved by filling the metal like Cu, Al, having high electric conductivity, easily impregnated in the sintering material 1 into the hole of the sintered material 1 by infiltration treatment. Thereby, when the valve seat 22 is joined to the cylinder head by resistance welding, heating value in the valve seat 22 is decreased. On the contrary, heating value on the joint interface is increased, so that the valve seat 22 can be joined.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.02.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3393227

[Date of registration] 31.01.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-58116

(43)公開日 平成6年(1994)3月1日

(51)Int.Cl.⁵

F 0 1 L 3/02

識別記号

F 7114-3G

M 7114-3G

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-211602

(22)出願日 平成4年(1992)8月7日

(71)出願人 000010076

ヤマハ発動機株式会社

静岡県磐田市新貝2500番地

(72)発明者 安達 修平

静岡県磐田市新貝2500番地ヤマハ発動機株式会社内

(72)発明者 都田 秀樹

静岡県磐田市新貝2500番地ヤマハ発動機株式会社内

(72)発明者 和久田 一男

静岡県磐田市新貝2500番地ヤマハ発動機株式会社内

(74)代理人 弁理士 山下 亮一

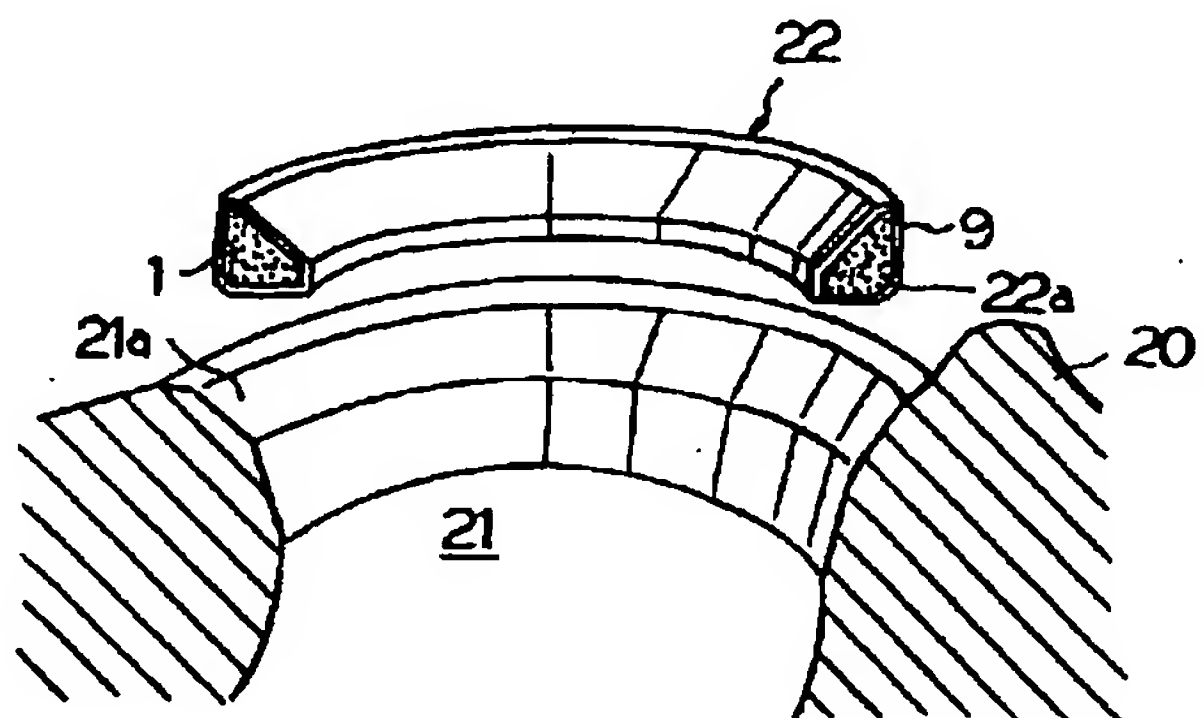
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 バルブシート

(57)【要約】

【目的】 特に、多バルブエンジン用シリンダヘッドの吸・排気ポート部周縁に、シリンダヘッドの割れ等を起こすことなく、接合され得るバルブシートを提供すること。

【構成】 溶浸処理によって空孔に金属を充填された後、表面に表面処理層9が形成された焼結材1でバルブシート22を構成し、該バルブシート22のシリンダヘッド20との接合部に突起部22aを形成する。焼結材1の空孔に、溶浸処理によってCu、Al等の電気伝導率が高く、焼結材1に含浸し易い金属を充填すると、焼結材1全体の電気伝導率が高められるため、抵抗溶接によってバルブシート22をシリンダヘッド20に接合する場合、該バルブシート22の内部発熱量が減少し、その代わりに接合界面での発熱量が増え、この結果、当該バルブシート22が接合可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 溶浸処理によって空孔に金属を充填された後、表面処理によってその表面に表面処理層が形成された焼結材で構成され、シリンダヘッドとの接合部に突起部を形成したことを特徴とするバルブシート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、接合前処理が施された焼結材から成るバルブシートに関する。

【0002】

【従来の技術】所謂粉末冶金法によって得られる焼結材は、高い材料歩留、高精度等が期待されることから自動車部品等に多用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、斯かる焼結材は、圧粉体を焼結して得られるものである故に他部材への接合が非常に難しい材料である。例えば、抵抗溶接による場合には、焼結材自体の電気抵抗が大きいため、該焼結材は内部で発熱が起きて加圧力を受けると塑性変形が生じるだけであって、所望する接合界面での発熱、熔融、接合は起こらない。

【0004】他方、内燃エンジンの分野においては、近年、多バルブ化が進み、シリンダヘッドの各気筒には複数の吸・排気ポートが近接して配置されるため、各ポート間の距離が短くなりつつあり、斯かる状況の下で焼結材から成るバルブシートを吸・排気ポートの周縁に従来通り圧入すると、シリンダヘッドのポート間に強度不足のための割れが発生する等の問題が発生する。

【0005】本発明は上記問題に鑑みてなされたもので、その目的とする処は、特に多バルブエンジン用シリンダヘッドの吸・排気ポート部周縁に、シリンダヘッドの割れ等を起こすことなく接合され得るバルブシートを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成すべく本発明方法は、溶浸処理によって空孔に金属を充填された後、表面処理によってその表面に表面処理層が形成された焼結材でバルブシートを構成し、該バルブシートのシリンダヘッドとの接合部に突起部を形成したことをその特徴とする。

【0007】

【作用】本発明に係るバルブシートを構成する焼結材の空孔に、溶浸処理によってCu、Al等の電気伝導率が高く焼結材に含浸し易い金属を充填すると、焼結材全体の電気伝導率が高められるため、抵抗溶接によってバルブシートをシリンダヘッドに接合する場合、該バルブシートの内部発熱量が減少し、その代わりに接合界面での発熱量が増え、この結果、当該バルブシートが接合可能となる。

【0008】上記の場合、バルブシートのシリンダヘッ

ドとの接合部には突起部が形成されているため、該バルブシートとシリンダヘッドとの接触面積が小さく抑えられ、接合部での電流密度を局部的に高くすることができ、その結果、接合部での温度上昇が図れ、バルブシートの内部発熱を伴わないで短時間での接合が可能となる。

【0009】又、バルブシートとシリンダヘッドとの接触面積が小さく抑えられると、バルブシート接合部の単位面積当りの加圧力を大きくすることができ、その結果、シリンダヘッドの局部的な塑性変形が起き、表面酸化層の除去及び接合材原子の相互拡散が促進されてバルブシートに高い接合強度が付与される。

【0010】従って、本発明に係るバルブシートは、従来の圧入方式によらなくても、シリンダヘッドの吸・排気ポート部周縁に溶接によって接合され、この結果、特にポート間距離の短い多バルブエンジン用シリンダヘッドに割れ等の問題が発生することはない。

【0011】

【実施例】以下に本発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。

【0012】図1、図2はそれぞれバルブシート接合前、後の状態を示すシリンダヘッドの吸気ポート部の破断斜視図断面図である。

【0013】図1及び図2において、20は軽量のAl合金鋳物で構成されるシリンダヘッドであって、これの吸気ポート21周縁にはリング状のテーパ面21aが機械加工によって形成されている。

【0014】一方、22は本発明に係るバルブシートであって、該バルブシート22は耐衝撃性、耐摩耗性及び高温強度に優れた焼結材で構成され、その表面には表面処理層9が形成されている。そして、このバルブシート22のシリンダヘッド20との接合部には突起部22aが形成されている。

【0015】ここで、バルブシート22を構成する前記焼結材1に対して施される接合前処理を図3(a)、(b)、(c)に従って説明する。尚、図3(a)、(b)、(c)は接合前処理方法をその工程順に示す説明図である。

【0016】図3(a)に示す焼結材1は所謂粉末冶金法によって得られるものであって、これはFeを主体とする多数の粉体粒子2の結合体であり、粉体粒子2の間には多数の空孔3が形成されている。

【0017】而して、接合前処理に際しては、先ず焼結材1に溶浸処理を施し、図3(b)に示すように、電気伝導率が高く焼結材1に含浸し易いCu等の金属4を焼結材1の空孔3に充填する。尚、焼結材1がCuを主体とする粉体粒子の結合体である場合には、この空孔3に充填する金属4としてはAlが選ばれる。

【0018】次に、上記溶浸処理が施された図3(b)に示す焼結材1に表面処理(メッキ処理)を施して図3

(c) に示すように焼結材1の表面に表面処理層(メッキ層)9を形成する。尚、前記金属4としては、表面処理層9との馴染みの良いものが選定される。

【0019】ところで、上記表面処理層9は図4又は図5に示す構成を有している。即ち、図4に示す表面処理層9はバルブシート22の表面に溶融法、電解法、溶射法等によって数10 μ m~数mmの厚さに形成されたAlメッキ層9aと、該Alメッキ層9aの形成によって生成されたFe-Al合金層9bで構成されている。

尚、表面処理装置9としてAlメッキ層9aを形成する理由は、溶接の際、該Alメッキ層9aが同材質であるAl合金製のシリンダヘッド20に対して馴染み易いためである。

【0020】又、図5に示す表面処理層9は、バルブシート22に数 μ m~数10 μ mの厚さに形成されたNiメッキ層9cと、その表面に溶融Alメッキ処理を施すことによって形成されたAlメッキ層9a及びNi-Al合金層9dで構成されている。尚、Niメッキ層9cを形成する理由は、該Niメッキ層9cの電気伝導率が低くて発熱し易いため、及び該Niメッキ層9cが緩衝機能を有することによる。

【0021】ここで、バルブシート22の抵抗溶接の基本原理を図6に示すが、良好な接合が得られる条件としては、バルブシート22の突起部22aとシリンダヘッド20との接触面において大きな接触抵抗による十分な発熱があり、この発熱によってシリンダヘッド20の局所的な塑性変形と接合界面での金属原子の相互拡散が生じることが挙げられる。

【0022】一方、電極6、バルブシート22及びシリンダヘッド20は各々固有の電気抵抗値を有しており、通電時に内部で発熱するが、これらが所定温度以上に加熱されることは好ましくない。特に、バルブシート22においては、材質によっては高温になると接合後の冷却速度が大きくなって硬度が著しく上昇し、接合加工後のバルブフェース形状への切削加工における被削性を低下させるだけでなく、エンジン作動中に相手のバルブフェースを摩耗させる原因となる虞れがある。

【0023】ところで、抵抗溶接時にバルブシート22の温度上昇をもたらす要因としては、当該バルブシート22の固有電気抵抗による内部発熱の他、バルブシート22の突起部22aの接触抵抗による発熱量のうちバルブシート22側への伝熱拡散分による加熱が考えられる。

【0024】然るに、接合後のバルブシート22の断面を観察すると、該バルブシート22の電極6、シリンダヘッド20と接触している部分の硬度は接合前の値と同等であるのに対し、内部の硬度が上昇しており、このことから推察すると、バルブシート22の内部発熱が硬度上昇に大きく寄与しているものと考えられる。

【0025】而して、一般に通電による発熱量Qは次式

で表わされる。

【0026】

$$【数1】Q = I^2 \cdot R \cdot t \quad \dots (1)$$

ここに、I：電流密度

R：抵抗

t：時間

上記(1)式より明らかなように、発熱量Qを低減するには、電流密度Iを低下させることが最も効果的である。

【0027】しかし、各パラメータI、R、tは接合界面の強度を確保するための最適値が決まっているため、それらの値の変更は難しく、バルブシート22内部の発熱量を低減するには、電流が流れる方向に直交する平面上のバルブシート22の断面積を出来るだけ大きくとることが必要となる。

【0028】又、バルブシート22内に発生した熱を速やかに外部へ逃がすためには、バルブシート22の中心から電極6の接触面までの距離が小さい程、バルブシート22の電極6との接触面積が大きい程良い。

【0029】更に、バルブシート22とシリンダヘッド20との接触抵抗を十分高くするためには、バルブシート22の突起部22aの曲率が大きい程良いが、前記要求とのバランスが必要である。

【0030】図7(a)、(b)、(c)に改良されたバルブシート22の断面形状を示す。尚、図中、21は吸気ポートである。

【0031】ここで、図1(図7(a))に示す断面形状を有するバルブシート22のシリンダヘッド20への抵抗溶接による接合プロセスを図8(a)~(d)に従って説明する。

【0032】バルブシート22の表面には前述のように表面処理層9が形成されており、図8(a)に示すように、バルブシート22はその突起部22aがシリンダヘッド20の吸気ポート21周縁のテーパ面21aに当接する状態でセットされ、電極6によってテーパ面21aとの間で加圧され、続いて通電される。

【0033】そして、バルブシート22とシリンダヘッド20との接合面及びその付近(溶接部)が溶融温度又はこれに近い温度まで加熱されると、通電を遮断すると、Fe系材料から成るバルブシート22よりも硬度の低いAl合金から成るシリンダヘッド20が図8

(b)に示すように塑性変形し、バルブシート22がシリンダヘッド20に埋め込まれた状態で接合される。

【0034】その後、接合部を冷却し、図8(c)に鎖線にて示すカット面Cに沿って接合部を機械加工によって切除すれば、図8(d)に示すようにバルブシート22が最終形状に仕上げられてシリンダヘッド20の吸気ポート21周縁に接合一体化される(図2参照)。

【0035】而して、上記抵抗溶接においては、バルブシート22を構成する焼結材1の空孔3には前述の接合

前処理によって熱伝導率の高い金属4が充填されているため、バルブシート22（焼結材1）全体の電気伝導率が高められ、該バルブシート22の内部発熱量が減少し、その代りにバルブシート22とシリンダヘッド20の接合界面での局所的な発熱量が増え、この結果、バルブシート20の抵抗溶接によるシリンダヘッド20への接合が可能となる。

【0036】而して、上記の場合、バルブシート22のシリンダヘッド20との接合部には突起部22aが形成されているため、該バルブシート22とシリンダヘッド20との接触面積が小さく抑えられ、接合部での電流密度を局所的に高くすることができ、その結果、接合部での温度上昇が図れ、バルブシート22の内部発熱を伴わないで短時間での接合が可能となる。

【0037】又、バルブシート22とシリンダヘッド20との接触面積が小さく抑えられると、バルブシート22の接合部の単位面積当りの加圧力を大きくすることができ、その結果、シリンダヘッド20の局所的な塑性変形が起き、表面酸化層の除去及び接合材原子の相互拡散が促進されてバルブシート22に高い接合強度が付与される。

【0038】従って、シリンダヘッド20が特に多バルブエンジン（例えば、5バルブエンジン）用であって、隣接する吸気ポート21間の距離が極めて短いような場合であっても、吸気ポート21間の狭い部分に圧入による過大な力が加わることがなく、該部分に割れが発生する等の不具合が生じない。

【0039】又、バルブシート22を構成する焼結材には電気伝導率の高い金属が含まれるため、バルブシート22の電気伝導率が高くなって放熱し易くなり、エンジンの燃焼室内の温度上昇が抑えられてノッキングの発生が防がれるという効果も得られる。

【0040】更に、表面処理層9をその表面に形成して成るバルブシート22を前述のように抵抗溶接によってシリンダヘッド20に接合すると、A1メッキ層9aとシリンダヘッド20の界面で発熱し、A1メッキ層9aとシリンダヘッド20の表面が互いに溶融・拡散し合い、バルブシート22とシリンダヘッド20の材料間で冶金的に連続性のある接合部分が形成される。この結果、エンジン作動中の排気熱のシリンダヘッド20への伝達効率が高められる。

【0041】又、図5に示す表面処理層9におけるNi-A1合金層9dの硬度（HmV：400～600）は図4に示すFe-A1合金層9bの硬度（HmV：700～1000）よりも低く、耐衝撃性に優れているため、図5に示す表面処理層9を形成して成るバルブシート22の耐衝撃性が高められる。

【0042】尚、図9（a）～（d）に示すようにバルブシート22の接合部円周に切り欠き溝又は段付き部22b、22c、22d、22eを形成すれば、接合中に

シリンダヘッド20のA1材がその切り欠き溝又は段付き部22b、22c、22d、22eに入り込み、これによってバルブシート22は冶金的結合のみならず機械的結合によってもその接合強度が高められる。

【0043】ところで、バルブシートのシリンダヘッドへの接合方法としては、バルブシートを直接シリンダヘッドに溶融肉盛する方法が考えられている。

【0044】しかしながら、焼結合金製のバルブシートをA1合金製のシリンダヘッドに直接肉盛することは、FeとA1の融点や熱膨張率の差、硬くて脆い金属間化合物の生成等の問題のために困難である。

【0045】従って、ここでは、溶融肉盛によってバルブシートを容易、且つ確実にシリンダヘッドに形成する手法を図10（a）～（e）に従って説明する。

【0046】先ず、図10（a）に示すように、溶融A1メッキ等の表面処理によって表面に表面処理層27が形成されたリング状のFe系材料28を抵抗溶接法等によりシリンダヘッド20に接合し、図10（b）、

（c）に示すように、機械加工によってFe系材料28をシリンダヘッド20に埋め込んで被肉盛部とする。そして、図10（d）に示すように被肉盛部であるFe系材料28上に、Fe系材料22'を溶融肉盛りし、肉盛りされたFe系材料22'を機械加工すれば、図10（e）に示すように所望のバルブシート22が形成される。

【0047】尚、以上はバルブシートの吸気ポート側への接合のみについて述べたが、排気ポート側への接合も同様に行なうことができる。

【0048】

【発明の効果】以上の説明で明らかな如く、本発明によれば、溶浸処理によって空孔に金属を充填された後、表面処理によってその表面に表面処理層が形成された焼結材でバルブシートを構成し、該バルブシートのシリンダヘッドとの接合部に突起部を形成したため、特に多バルブエンジン用シリンダヘッドの吸・排気ポート部周縁に、バルブシートを、シリンダヘッドの割れ等を起こすことなく、接合することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】バルブシート接合前の状態を示すシリンダヘッドの吸気ポート部の断面図である。

【図2】バルブシート接合前の状態を示すシリンダヘッドの吸気ポート部の断面図である。

【図3】（a）、（b）、（c）は焼結材に対する接合前処理をその工程順に示す説明図である。

【図4】表面処理層の構成図である。

【図5】表面処理層の構成図である。

【図6】抵抗溶接の基本原理を説明するための図である。

【図7】（a）、（b）、（c）は改良されたバルブシ

ートの断面形状を示す図である。

【図8】(a)～(d)はバルブシートのシリンダヘッドへの抵抗溶接による接合プロセスを示す説明図である。

【図9】(a)～(d)はバルブシートの断面形状を示す部分斜視図である。

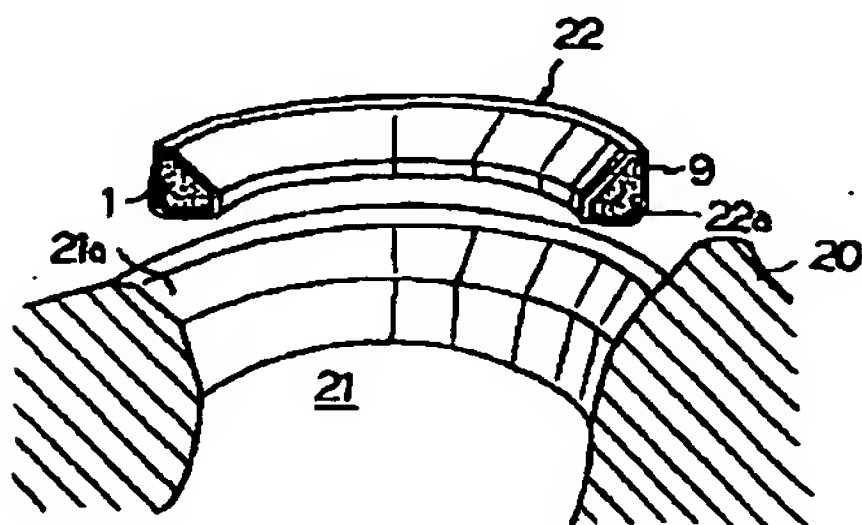
【図10】(a)～(e)は熔融肉盛によってバルブシートを形成する手順を示す説明図である。

【符号の説明】

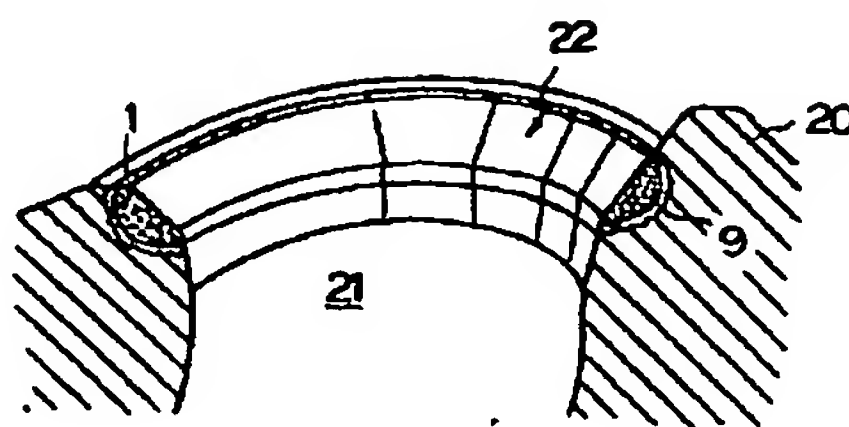
*

- | | |
|-----|---------|
| * 1 | 焼結材 |
| 3 | 空孔 |
| 4 | 金属 |
| 9 | 表面処理層 |
| 20 | シリンダヘッド |
| 21 | 吸気ポート |
| 22 | バルブシート |
| 22a | 突起部 |

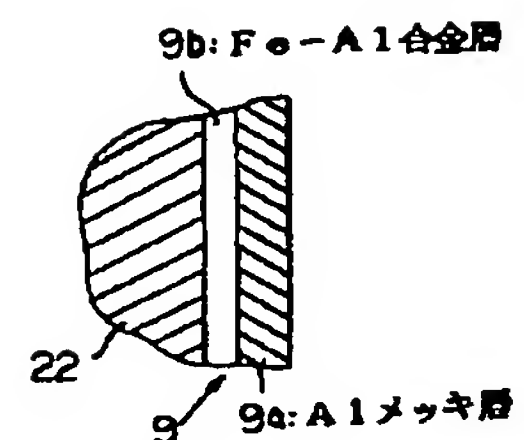
【図1】



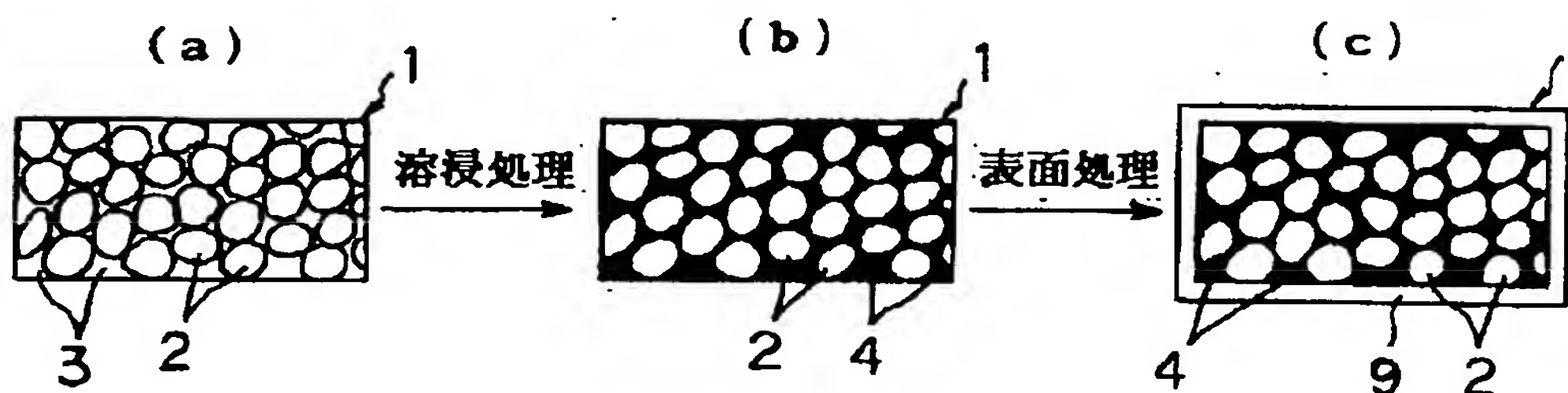
【図2】



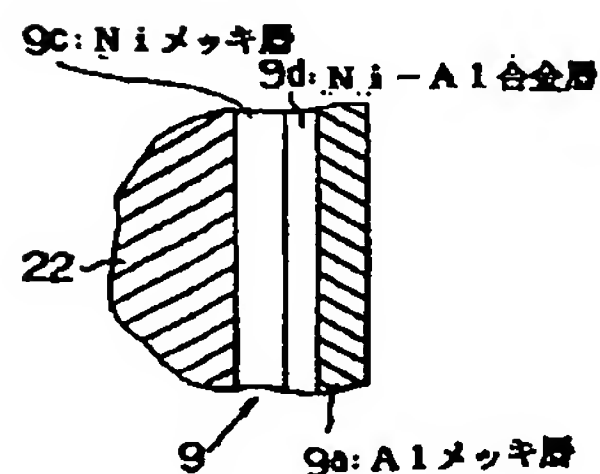
【図4】



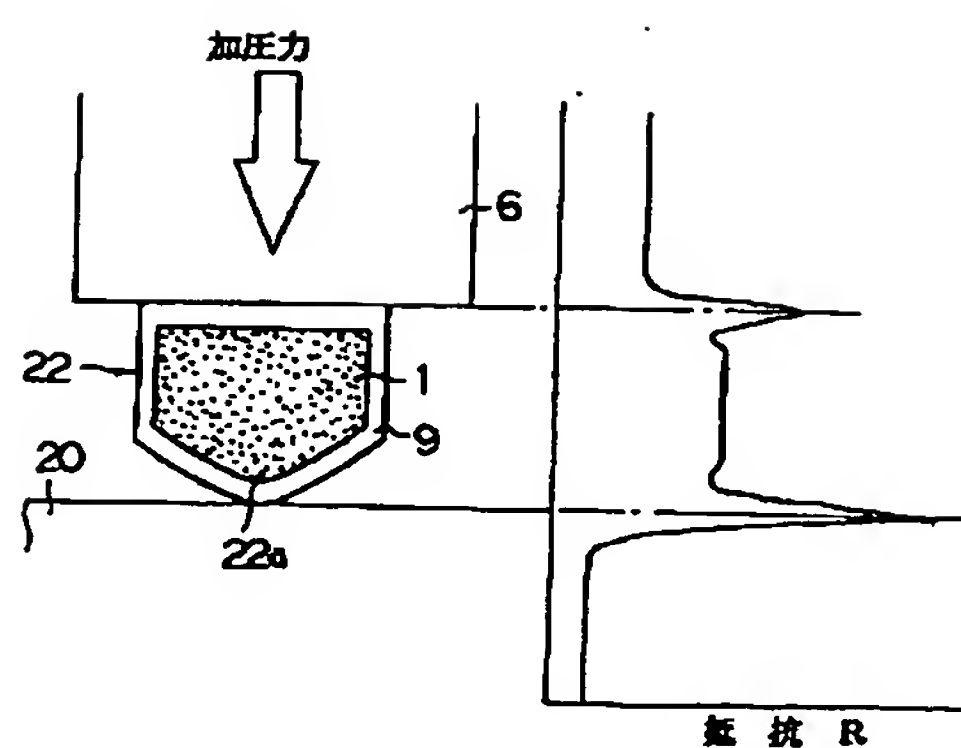
【図3】



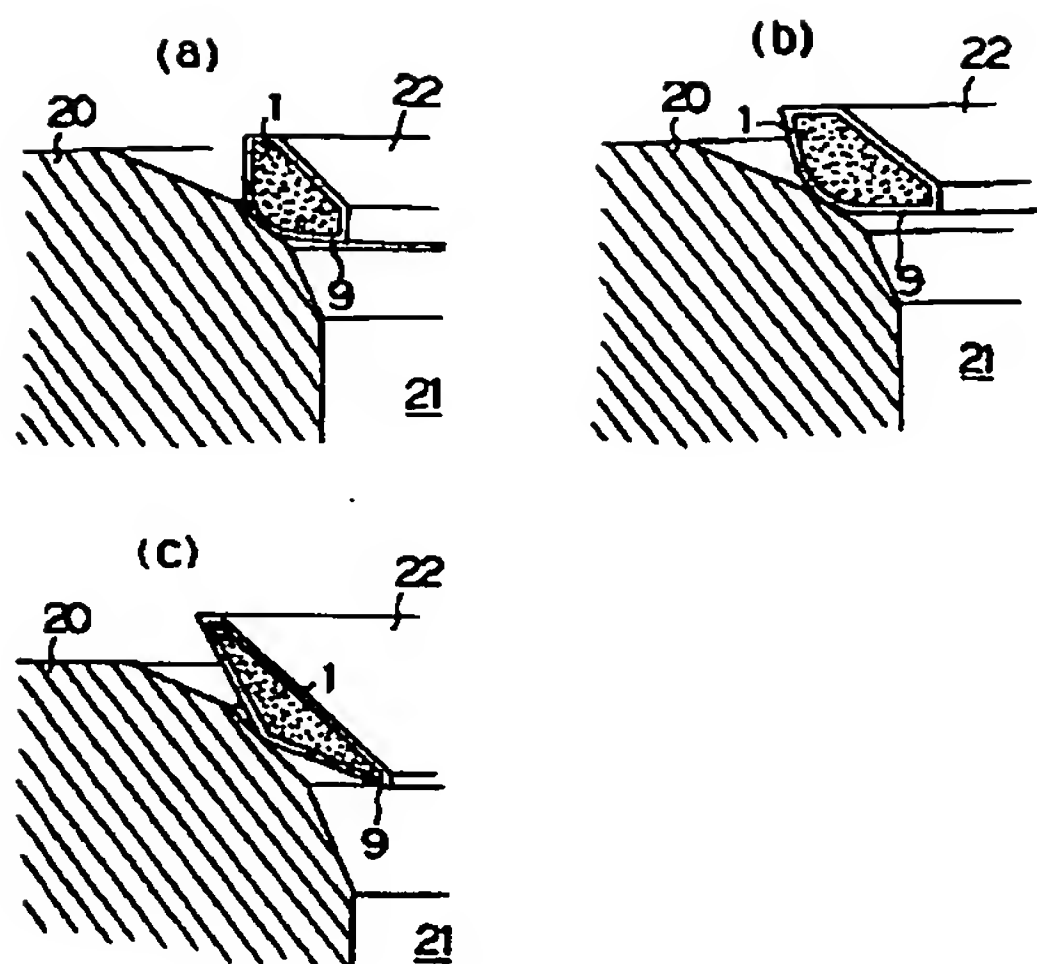
【図5】



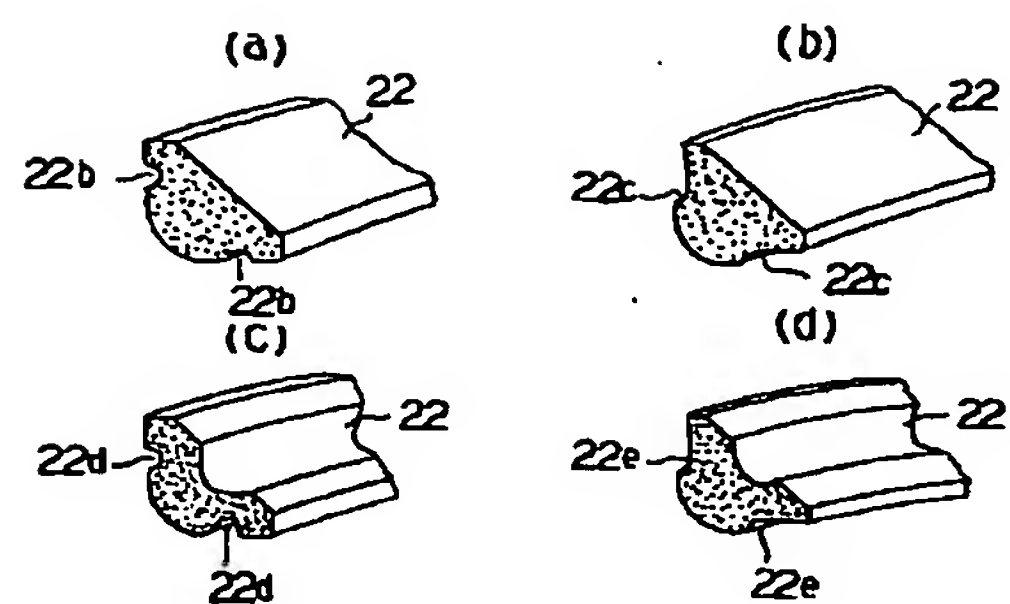
【図6】



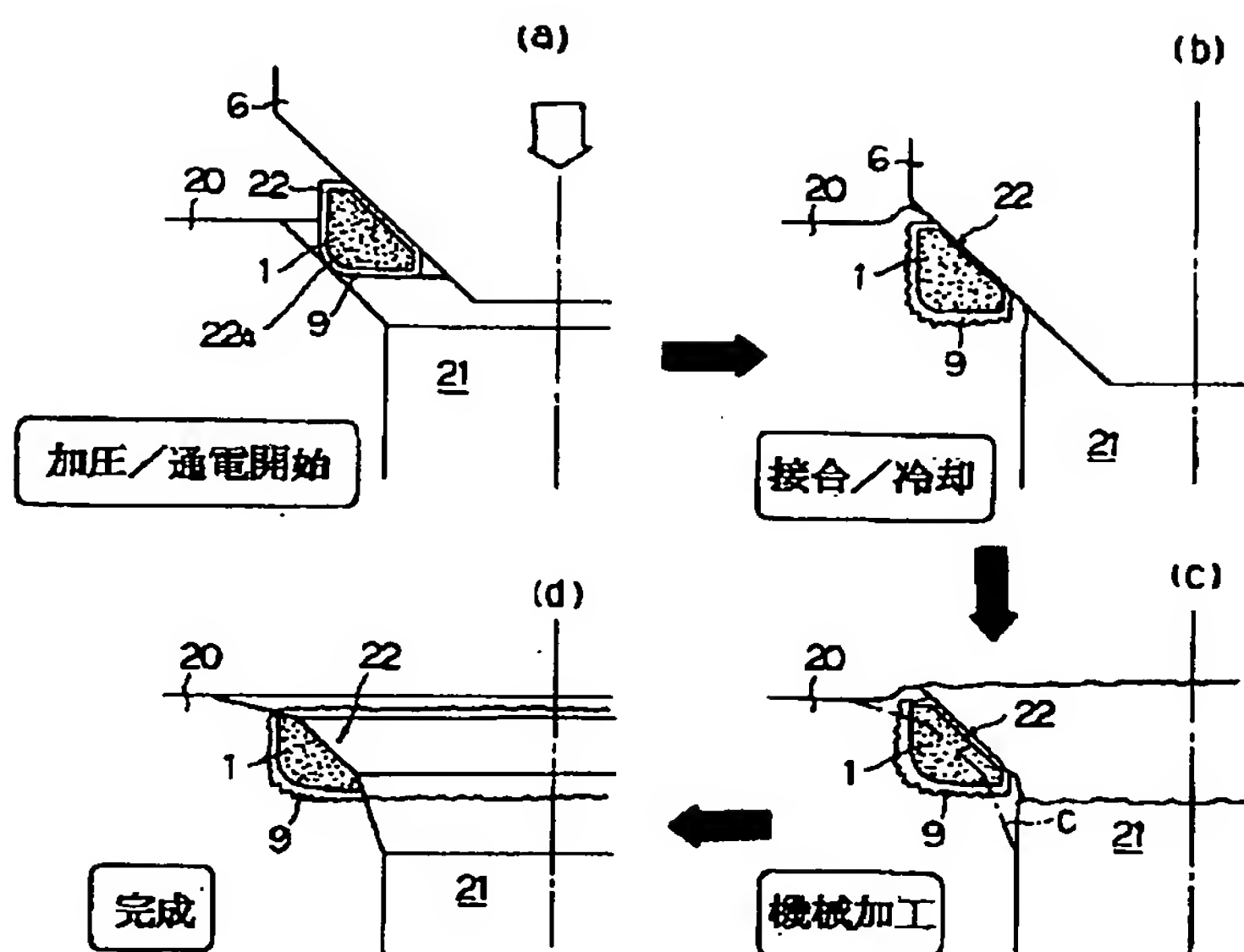
【図7】



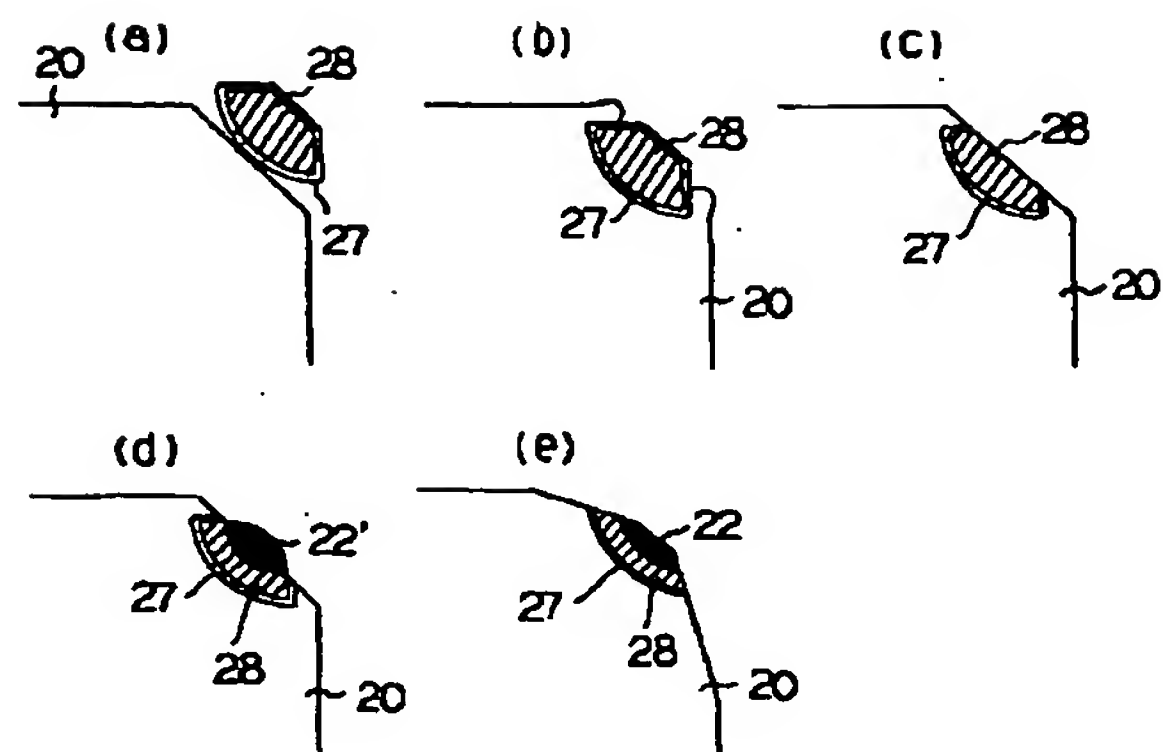
【図9】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 稲波 純一
静岡県磐田市新貝2500番地ヤマハ発動機株
式会社内